

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 62-271352

(43)Date of publication of application : 25.11.1987

(51)Int.Cl.

H01M 4/86

(21)Application number : 61-112759

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 19.05.1986

(72)Inventor : KOIKE TOSHIKATSU  
GOTO TORU  
SUZUKI YASUO**(54) ELECTRODE STRUCTURE FOR FUEL CELL****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To disperse compressive stress at the time of drying and baking of a catalyst layer and prevent the cracks thereof, by making a fine protruded and dented pattern on the surface of the catalyst layer.

**CONSTITUTION:** An electrode structure 10 comprises a carrying layer 11 made of carbon fibers and a catalyst layer 12 made of a mixture of fine grains of a catalyst such as platinum, carbon, a polytetrafluoroethylene resin, which is applied on top of the carrying layer 11, so that the electrode has a porous construction as a whole. When the electrode structure 10 is dried and baked in the state where a fine protruded and dented pattern 13 is made on the surface of the catalyst layer 12, compressive stress caused by the evaporation of volatile constituents is dispersed by the protruded and dented pattern 13 so that the catalyst layer is prevented from the occurrence of said cracks.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**BEST AVAILABLE COPY**

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-271352

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)11月25日

H 01 M 4/86

M-7623-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 燃料電池用電極構成体

⑮ 特 願 昭61-112759

⑯ 出 願 昭61(1986)5月19日

⑰ 発 明 者 小 池 俊 勝 磐田市中泉1797  
⑱ 発 明 者 後 藤 亨 磐田市富士見町4-8-14  
⑲ 発 明 者 鈴 木 康 男 浜松市佐鳴台6-11-25  
⑳ 出 願 人 ヤマハ発動機株式会社 磐田市新貝2500番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 小川 信一 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

燃料電池用電極構成体

## 2. 特許請求の範囲

(1) 炭素繊維からなる担持層に微粒子混合物からなる触媒層を塗布して構成された多孔質の燃料電池用電極構成体において、前記触媒層の表面に微細な凹凸模様を形成したことを特徴とする燃料電池用電極構成体。

(2) 微細な凹凸模様が網目状である特許請求の範囲第1項記載の燃料電池用電極構成体。

(3) 微細な凹凸模様の凸部間の間隔が20~200 $\mu$ mである特許請求の範囲第1項記載の燃料電池用電極構成体。

## 3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は燃料電池に使用される電極構成体に関するものである。

(従来技術)

燃料電池は、陽極板と陰極板の間にリン酸等

の電解液を含浸した電解質マトリックスを挟んで電池セルを構成すると共に、この電池セルをセパレータを介して多段に積層してなり、その陰極板側に水素ガスを供給し、陽極板側に空気(酸素)を供給することによって両者を電気化学反応させ、水と電気エネルギーを発生させるようにしたものである。

上記陽極板、陰極板等の電極板には、一般に炭素繊維からなる担持層に、触媒、カーボン等の微粒子混合物からなる触媒層を塗布し、それを乾燥焼成することにより形成された多孔質電極構成体を使用されている。この多孔質電極構成体は、その細孔内において、陽極側では酸素と電解液とを、また陰極側では水素と電解液とをそれぞれ接触させて電気化学反応を行わせるようにしている。そして、この細孔内で電気化学反応が起きる場所を一定に保つことが、発電性能の安定化を図る上で重要であるとされている。このためには、多孔質電極構成体に、上記細孔が全面にわたり均一かつ適当な大きさと形

成分布されていることが必要である。

ところで、上述の多孔質電極構成体は、炭素繊維の担持層にペースト状の触媒層を塗布し、これを乾燥焼成することにより製造されているが、この乾燥焼成時の揮発成分の蒸発により触媒層には収縮応力が発生し、この収縮応力のために触媒層に不規則なひび割れが発生するのが認められる。しかし、この不規則なひび割れは、多孔質電極構成体内の細孔の均一分布を乱すため電気化学反応の安定化を妨げ、発電性能を低下させる原因になっている。

#### (発明の目的)

本発明の目的は上述のような従来の問題を解消し、触媒層におけるひび割れの発生を防止し、安定した電気化学反応が保証できるようにした燃料電池用電極構成体を提供することにある。

#### (発明の構成)

上記目的を達成する本発明は、炭素繊維からなる担持層に微粒子混合物からなる触媒層を塗布して構成された多孔質の燃料電池用電極構成

体において、前記触媒層の表面に微細な凹凸模様を形成したことを特徴とするものである。

本発明において上記微細な凹凸模様は網目状であることが好ましく、またその凹凸模様の凸部間の間隔は $20 \sim 200 \mu\text{m}$ の範囲であることが好ましい。

#### (実施例)

第2図は本発明の電極構成体を陽極板と陰極板とに適用した燃料電池の電池セルの構造を示したものである。

第2図において1は電池セルであり、この電池セル1は本発明の電極構成体10からなる陽極板2と陰極板3との間に、リン酸等の電解液を含浸した板状の電解質マトリックス4を挟んだ構成になっている。図では各板が分離して示されているが、これらは密着状態になって電池セル1を構成するようになっている。このような電池セル1はセパレータ5を介在させて複数層に積層され、締付け固定されることにより燃料電池本体を構成するようになっている。

二つの電池セル1、1の間に介在するセパレータ5は、陽極板2に対面する側に多数の溝5a、……、5aを形成し、また陰極板3に対面する反対側の面に別の多数の溝5b、……、5bを形成している。これら溝5aと5bとは互いに直交する関係になっており、その陽極板2側の溝5aには空気(酸素)が供給され、また陰極板3側の溝5bには水素が供給され、両ガスはそれぞれの電極板2、3内の細孔内において電解質マトリックス4の電解液と接触することにより電気化学反応を行い、水と電気エネルギーを発生するようになっている。

第1図は上述した陽極板2や陰極板3を構成する多孔質電極構成体10の要部を破断して示したものである。

この電極構成体10は、担持層11が炭素繊維から構成され、その上に白金等の触媒、カーボン、ポリテトラフルオロエチレン樹脂などの微粒子混合物からなる触媒層12を $0.1 \sim 0.3 \mu\text{m}$ に塗布して構成されており、全体が多孔質

な構造になっている。この微粒子混合物の粒径は $0.01 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲であることが好ましい。さらに、触媒層12の表面には網目状の微細な凹凸模様13が形成されている。

上記凹凸模様13は、電極構成体10の製造時にペースト状にした微粒子混合物からなる触媒層12を担持層11に塗布したとき、その未乾燥状態のときに形成し、しかるのち乾燥、焼成に供するようにする。このように触媒層12の表面に微細な凹凸模様13を形成した状態で乾燥および焼成すると、そのときの揮発成分の蒸発によって収縮応力が発生するとき、その収縮応力が上記凹凸模様13によって分散され、前述したようなひび割れの発生を防止することができる。

また、触媒層12の表面の微細な凹凸模様13は、電解質マトリックス4の電解液との接触面積を拡大するため、それによって発電効率を向上させるようになる。

このようなひび割れ防止効果や発電効率の向

上効果を得るようにする微細な凹凸模様は、上述した実施例の網目模様だけに限らず、平行な凹凸ストライプからなるような模様であっても差し支えない。また、これらの効果を最も良好な状態にするには、凹凸模様の凸部間隔を20～200 $\mu$ mの範囲にすることが好ましい。

(発明の効果)

上述したように本発明は、炭素繊維からなる担持層に微粒子混合物からなる触媒層を塗布して構成された多孔質の燃料電池用電極構成体において、前記触媒層の表面に微細な凹凸模様を形成したので、この凹凸模様によって触媒層の乾燥焼成時の収縮応力を分散させ、ひび割れの発生を防止することができ、それによって安定した電気化学反応が保証できるようになる。

また、凹凸模様は電解液との接触面積を拡大し、発電効率を向上するようになる。

4. 図面の簡単な説明

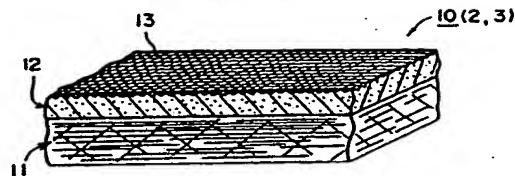
第1図は本発明の実施例による電極構成体の要部を破断して示す斜視図、第2図は燃料電池

を構成する電池セルを分解した状態で示す説明図である。

1……電極板、 2……陽極板（電極構成体）、  
3……陰極板（電極構成体）、 4……電解質マトリックス、 10……電極構成体、 11……担持層、 12……触媒層、 13……凹凸模様。

代理人 弁理士 小 川 信 一  
弁理士 野 口 賢 照  
弁理士 斎 下 和 彦

第1図



第2図

